

## 独行菜属植物叶片脉序的比较观察<sup>\*</sup>

周桂玲 魏 岩 安争夕

(新疆农业大学生物中心 乌鲁木齐 830052)

**摘要** 对独行菜属(*Lepidium*)8种、1变种进行了叶片脉序的比较观察,结果表明:它们的一级脉中等粗细,基部1~2对侧生,一级脉与二级脉连成拟环结曲行羽状脉;三级脉贯穿型或结网型;叶缘末级脉为不完全型;网眼大小、形状不规则,发育均为不完善型。可为探讨十字花科的系统演化提供一些形态学依据。

**关键词** 十字花科,独行菜属,叶片脉序

## COMPARATIVE OBSERVATION ON VENATION OF THE GENUS *LEPIDIUM*

Zhou Guilin, Wei Yan, An Zhengxi

(Biology Centre, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052)

**Abstract** The present paper conducts the comparative observation on leaf venational morphology of 8 species and 1 variety in *Lepidium*. The result shows that 1st veins have moderate stout, 1st basal veins in basis 1~2 doublet constitute campto-brochidodromous pinnatoides with the 2nd veins; 3rd veins are percurrent or reticulate, at the margin; veinlets are incomplete areole has not a norm in shape and area, it is imperfect in system development. This paper provides the additional evidence for evolution of Cruciferae.

**Key words** Cruciferae, *Lepidium*, venation

独行菜属是十字花科植物,据记载该属约有150余种(周太炎等,1987;Schulz,1936),全世界广泛分布。我国有17种、1变种(新疆植物志编辑委员会,1996;周桂玲等,1994),全国各地均有分布。对于独行菜属的形态学分类,前人已做了大量的工作,但有关十字花科及独行菜属叶片脉序的比较研究尚未见报道。笔者在前人工作的基础上,对独行菜属8种、1变种植物的叶片脉序进行了比较研究,可为探讨十字花科的系统演化提供一些形态学依据。

### 1 材料与方法

材料见表1,实验标本藏于新疆农业大学标本室(原新疆八一农学院标本室,XJA)。

<sup>\*</sup>国家自然科学基金资助课题 39360008

1996-07-19 收稿, 1996-11-04 接受发表

表 1 观察种类及凭证标本  
Table 1 Observed species and the vouche in this study

种 名	凭证标本
心叶独行菜 <i>L. cardatum</i> Willd. ex Stev.	安争夕 342
碱独行菜 <i>L. cartilagineum</i> (J. May.)Thell.	安争夕 A72-2473
光果宽叶独行菜 <i>L. latifolium</i> var. <i>affine</i> C. A. Mey.	周桂玲 94-27
钝叶独行菜 <i>L. obtusum</i> Basim.	安争夕 A80-473
抱茎独行菜 <i>L. perfoliatum</i> L.	周桂玲 96-271
楔叶独行菜 <i>L. cuneiforme</i> C. Y. Wu	耿世磊 95-10
北美独行菜 <i>L. virginicum</i> L.	兰永珍 94-5
柱毛独行菜 <i>L. ruderae</i> L.	周桂玲 94-30
独行菜 <i>L. apetalum</i> Willd.	周桂玲 94-32

十字花科主要为草本植物，在做叶片脉序标本时，首先将标本压制干燥，每种材料选择基生叶或近基部的叶片，放入水中煮沸 1~2 min，捞出后放在玻璃上，下面放置强光源，绘制一、二级叶片的脉序(图 1)；再将叶片放入 5%的 NaOH 溶液中，小火加热，2~3 min，但不能使溶液沸腾；使叶片由绿变淡黄，变白最好，再将叶片移入 5%NaOCl 溶液中，在 60℃温箱中置 2~4 h 漂白，然后将叶片放入清水中泡置 1~2 h，用小培养皿将叶片捞出，进行染色、脱水、封片、观察、拍照。观察脉序，描述术语按 Dilcher(1974)和喻诚鸿等(1986)文献。

2 结果

2.1 属的描述

为羽状脉，一级脉中等粗细，有的稍偏粗，约为叶片宽度的 1.25%~2(2.2)%，近基粗，向叶尖渐细；二级脉每侧 1~6 条；叶基均有 1~2 对侧生一级脉与二级脉連結成拟环结曲行羽状脉，拟直行羽状脉；二级脉为复合式；三级脉为贯穿型或结网型，或二者并存；叶缘末级脉为不完全型，网眼大小、形状不规则，发育为不完善型，盲脉不分枝或 1~2 次分枝、少无，末端膨大或不膨大。

分种检索表

- 1. 拟直行羽状脉
  - 2. 侧生一级脉 1 对，不分枝，直达叶缘. . . . . 北美独行菜 *L. virginicum* L.
  - 2. 侧生一级脉 2 对，其中 1 对在与主脉平行上升时产生分枝
    - 3. 网眼较大，长 0.50~1.12 mm, 宽 0.17~0.27 mm . . . . . 柱毛独行菜 *L. ruderae* L.
    - 3. 网眼较小，长 0.30~0.47 mm, 宽 0.12~0.21 mm . . . . . 抱茎独行菜 *L. perfoliatum* L.
- 1. 拟环结曲行羽状脉
  - 4. 三级脉以贯穿型居多
    - 5. 盲脉末端不膨大或稍膨大 . . . . . 楔叶独行菜 *L. cuneiforme* C.Y.WU
    - 5. 盲脉末端膨大或极度膨大。
      - 6. 二级脉每侧 3~4 条，以 40~45° 伸出. . . . . 钝叶独行菜 *L. obtusum* Basim.
      - 6. 二级脉每侧 1~2 条，以 45~50° 伸出. . . . . 碱独行菜 *L. cartilagineum* (J.May.) Thell.
  - 4. 三级脉以结网型居多
    - 7. 盲脉不分枝、1 次分枝 . . . . . 光果独行菜 *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey

7. 盲脉不分枝或 1~2 次分枝、少无。

8. 二级脉 3~4 条, 以  $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$  伸出 . . . . . 独行菜 *L. apetalum* Willd.

8. 二级脉 2~3 条, 以  $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$  伸出 . . . . . 心叶独行菜 *L. cardatum* Willd ex Stev.

## 2.2 种的描述

心叶独行菜 *L. cardatum* Willd. ex Stev. 图 1: 1, 图版 I: 1

一级脉中等粗细, 约为叶片宽度的 1.3%~1.7%; 二级脉每侧 2~3 条, 基部 1~2 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉, 二级脉以  $26^{\circ}\sim 35^{\circ}$  伸出, 弧曲上升; 二级间脉为复合式; 三级脉以结网型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.32~0.73 mm, 宽 0.18~0.29 mm, 发育不完善; 盲脉不分枝、1~2 次分枝、少无, 末端稍膨大。

碱独行菜 *L. cartilagineum* (J. Mey.) Thell. 图 1: 2, 图版 I: 2

一级脉中等粗细, 约为叶片宽度的 1.3%~1.5%; 二级脉每侧 1~2 条, 叶基 1~2 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉, 二级脉以  $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$  伸出, 弧曲上升, 二级脉间距为叶片中部宽, 两端稍窄; 二级间脉为复合式; 三级脉以贯穿型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.35~0.59 mm, 宽 0.18~0.28 mm, 发育不完善; 盲脉 1~2 次分枝, 末端极膨大。

光果宽叶独行菜 *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey. 图 1: 3, 图版 I: 3

一级脉中等粗细, 约为叶片宽度的 1.25%~2%; 二级脉每侧 4~5 条, 叶基 1~2 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉, 二级脉以  $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$  伸出, 二级间脉为叶片中部宽, 两端稍窄, 为复合式二级间脉; 三级脉以结网型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.25~0.44 mm, 宽 0.14~0.30 mm, 发育为不完善型; 盲脉为线型或 1 次分枝。

钝叶独行菜 *L. obtusum* Basim. 图 1: 4, 图版 I: 4

一级脉中等粗细, 约为叶片宽度的 1.3%~1.7%; 二级脉每侧 3~4 条, 基部 1~2 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉, 二级脉以  $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$  伸出; 二级间距为中间宽两端稍窄, 为复合式二级间脉, 三级脉以贯穿型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.30~0.68 mm, 宽 0.23~0.35 mm, 发育不完善; 盲脉不分枝、1~2 次分枝、少无, 末端膨大。

抱茎独行菜 *L. perfoliatum* L. 图 1: 5, 图版 I: 5

基生叶为羽状脉序, 茎上部叶为掌状脉序, 中部叶羽状脉序向掌状脉序过渡的中间类型, 基生叶及茎下部叶一级脉中等粗细, 为叶片宽度的 1.8%~2%; 叶基 1~2 对侧生一级脉与主脉平行上升, 途中产生 3~4 个分枝进入裂片, 最后侧生一级脉弯曲进入叶中部裂片; 叶片上部有二级脉 2~3 对, 以不同角度伸出, 形成了拟直行羽状脉, 二级脉以贯穿型和结网型并存; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.24~0.45 mm, 宽 0.19~0.29 mm, 发育为不完善型; 盲脉不分枝或 1 次分枝、少无。

楔叶独行菜 *L. cuneiforme* C. Y. Wu 图 1: 6, 图版 I: 6

一级脉中等粗细, 为叶片宽度的 1.8%~2%; 二级脉每侧 3 条, 基部 1 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连结成拟环结曲行羽状脉; 二级脉以  $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$  伸出; 二级间脉为复合式; 三级脉以贯穿型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.25~0.56 mm, 宽 0.12~0.26 mm, 发育为不完善型; 盲脉不分枝或 1~2 次分枝。

北美独行菜 *L. virginicum* L. 图 1: 7, 图版 I: 7

一级脉中等粗细, 约为叶片宽度的 1.3%~1.7%; 叶基部 1 对侧生一级脉; 二级脉每侧 5~6 条, 以  $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$  伸出, 斜向上升, 组成拟直行羽状脉, 二级间脉变化不大, 为复合式; 三级脉以结构型居多; 叶缘末级脉不完全; 网眼长 0.25~0.43 mm, 宽 0.11~0.25 mm, 发育为不完善型; 盲脉不分枝或 1~2 次分枝。

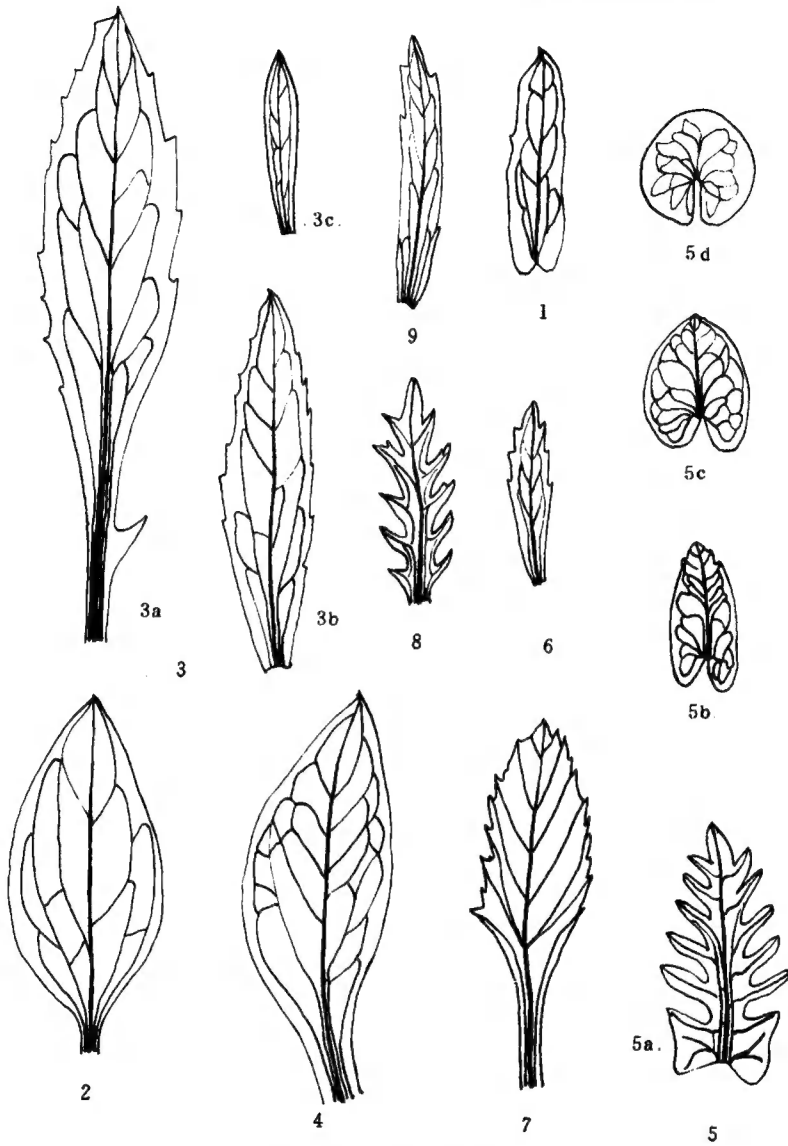


图 1 独行菜属叶片脉序

Fig. 1 The venation of *Lepidium*

1. *L. cardatum* Willd. ex Stev; 2. *L. cartilagineum* (J. May.) Thell.; 3. *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey. 3a. basal leaf; 3b.3c. stem leaf; 4. *L. obtusum* Basim.; 5. *L. perfoliatum* L. 5a~d. stem leaf; 6. *L. cuneiforme* C. Y. Wu; 7. *L. virginicum* L.; 8. *L. ruderalis* L.; 9. *L. apetalum* Willd.

柱毛独行菜 *L. ruderalis* L. 图 1: 8, 图版 I: 8

一级脉中等粗细，约为叶片宽度的 1.7%~1.8%；叶基 2 对侧生一级脉与主脉平行上升，上升到中下部或中部后分枝，一部分进入叶裂片，一部分继续上升；叶上部二级脉每侧 1~2 条，以  $30^{\circ} \sim 43^{\circ}$  伸出，形成 3 拟直行羽状脉；三级脉为贯穿型与结构型并存；叶缘末级脉不完全；网眼长 0.50~1.12 mm，宽 0.17~0.25 mm，发育为不完善；盲脉无、不分枝或 1 次分枝。

独行菜 *L. apetalum* Willd. 图 1: 9, 图版 I: 9

一级脉中等偏粗, 约为叶片宽度的 2%~2.2%; 二级脉每侧 3~4 条, 基部 2 对侧生一级脉弧曲上升与二级脉连成拟环结曲行羽状脉; 二级脉以  $15^{\circ}$ ~ $25^{\circ}$  伸出; 二级间脉为复合式; 三级脉以结网型居多; 叶缘末级脉为不完全型; 网眼长 0.34~0.47 mm; 宽 0.12~0.21 mm, 发育为不完善型; 盲脉不分枝或 1~2 次分枝、少无。

### 3 讨论

(1) 独行菜属 8 种、1 变种叶片脉序的类型说明独行菜属在进化上属于较原始的类型, 这是由于它的叶缘末级脉为不完全型; 网眼大小、形状不规则, 发育不完善等得到的证实 (陈泽濂等, 1993; 李浩敏等, 1988)。

(2) 从光果独行菜的基生叶, 茎中部叶及茎上部叶可以看出, 它们的叶片脉序中, 一、二级脉序的分枝方式为拟环结曲行羽状脉以及叶缘末级脉、网眼大小、形状等均相同, 说明了叶片脉序是基本稳定的, 脉序的模式在叶片发育过程中, 并不因叶龄的差异而发生改变。

(3) 抱茎独行菜属于一类异形叶, 它的基生叶为二回羽状全裂, 脉序为拟直行羽状脉; 茎顶部叶为圆形或心脏形的无柄、抱茎全缘叶, 脉序为掌状, 中间为羽状脉至掌状脉的过渡类型。它的异形叶脉序则是因叶龄的不同而表现出差异。但它仅仅是一、二级脉上所表现的不同, 而叶缘末级脉不完全, 网眼发育不完善, 以及网眼的大小、形状, 盲脉的分枝状况等均相同。从中可以看到, 对于独行菜属来说, 叶缘末级脉, 网眼的形状、大小、发育状况; 盲脉的分枝是更一较稳定的因素, 可用来做为鉴别属的特征。

(4) 钝叶独行菜、碱独行菜的盲脉膨大或极度膨大, 证实了盲脉末端的膨大是与它们生活的干旱环境有关。

### 参 考 文 献

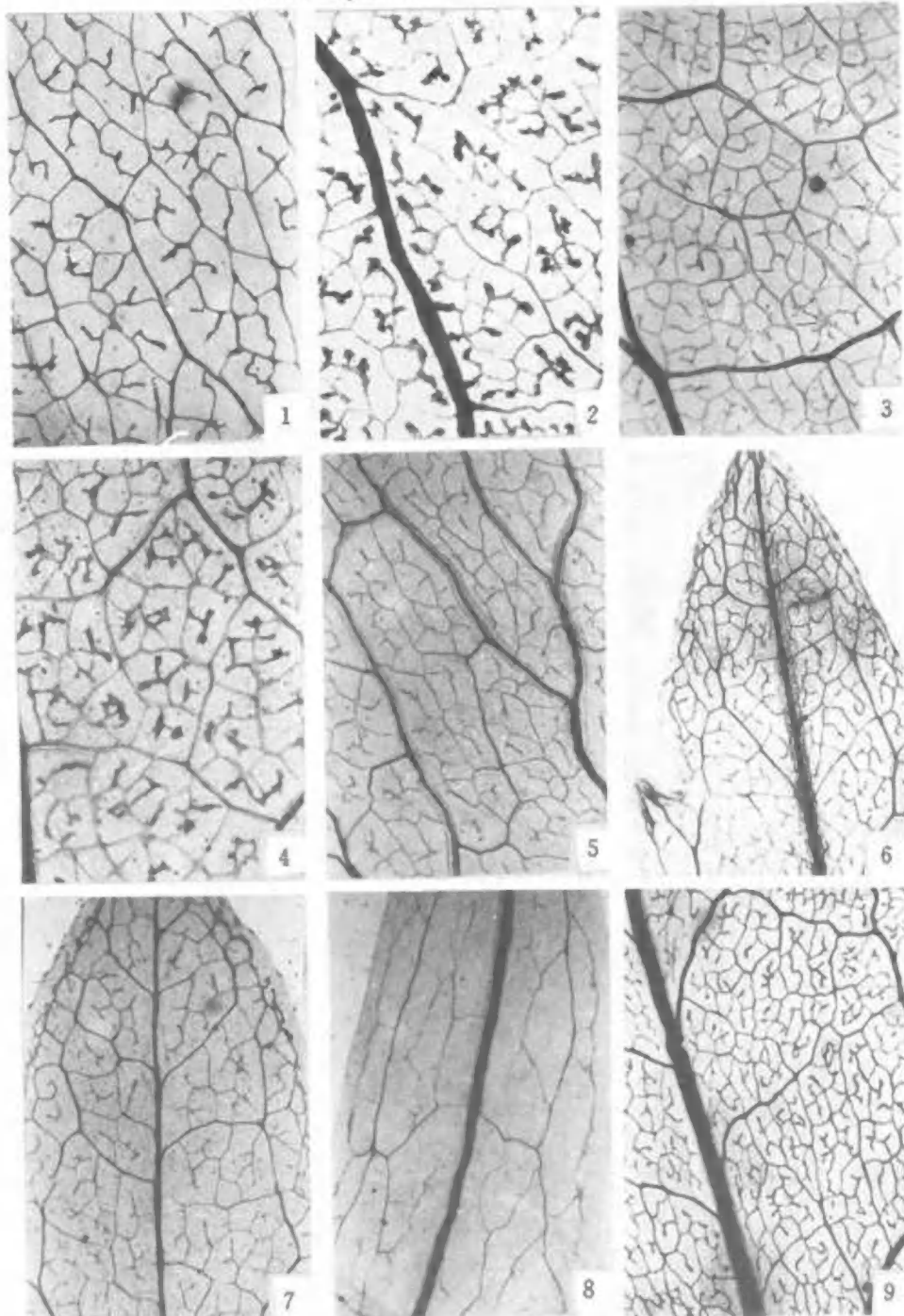
- 新疆植物志编辑委员会, 1996. 新疆植物志. 第2卷第2分册. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社.
- 李浩敏, Hickey L J, 1988. 金缕梅科 (广义) 的叶结构及分类. 植物分类学报, 26(2): 96~100
- 陈泽濂, 吴七根, 1993. 双子叶植物叶的脉序特征在植物分类学上的应用. 植物学通报, 增刊: 35~42
- 周太炎主编, 1987. 中国植物志 33 卷. 北京: 科学出版社, 46~58
- 周桂玲, 安争夕, 1994. 新疆独行菜属新植物. 八一农学院学报. 13(3) 38~49
- 喻诚鸿, 陈泽濂, 1986. 华南木本双子叶植物叶的宏观结构资料, I. 术语与方法, 中国科学院华南植物研究所集刊, 83~97
- Dilcher D L, 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. Bot Rev, 40: 1~157
- Schulz, O E, 1936. Engl. et Prantl. Nat. Pflanzenfam. Z. Anfl., 17b: 407

### 图版 I 说明

1. 心叶独行菜; 2. 碱独行菜; 3. 光果宽叶独行菜; 4. 钝叶独行菜; 5. 穿叶独行菜; 6. 楔叶独行菜; 7. 北美独行菜; 8. 柱毛独行菜; 9. 独行菜

### Explanation of plate I

1. *L. cardatum* Willd. ex Stev. 2. *L. cartilagineum* (J. May.) Thell. 3. *L. latifolium* var. *affine* C. A. Mey. 4. *L. obtusum* Basin. 5. *L. perfoliatum* L. 6. *L. cuneiforme* C.Y.Wu 7. *L. virginicum* L. 8. *L. ruderalis* L. 9. *L. apetalum* Willd. (1~9 × 24)



See explanation at the end of text